

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-018472

(43)Date of publication of application : 30.01.1984

(51)Int.Cl. G01S 7/48  
G01S 17/10

(21)Application number : 57-128729

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 23.07.1982

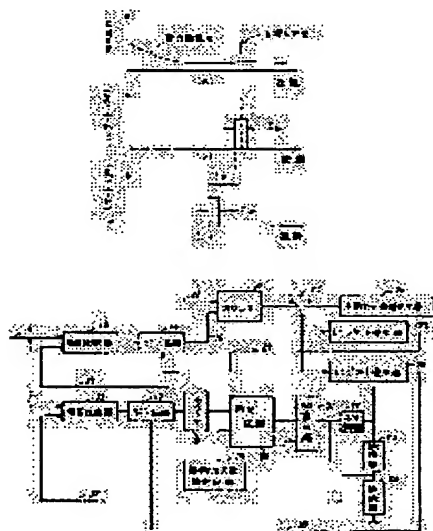
(72)Inventor : HIGUCHI HIROSHI

## (54) DISTANCE MEASURING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To achieve a higher stability in the short range measurement of distance and a higher capacity of max. distance measurement by always measuring the target at a fixed error alarming probability with a gate arranged in front of a range gate for capturing a target to detect noise such as back scattered light so that the threshold level for detecting the target is set measuring noise frequency.

**CONSTITUTION:** A range gate 29 is set at the position containing a target reflected light as shown by the drawings (a) and (b) and a range gate generator 28 always generates a range gate 30 at the position earlier by the time  $t_p$  than the range gate 29 as shown by the drawing (c). The time ranges of the range gates 29 and 30 are equal,  $t_w$ . The range gate 30 moves in linkage with the range gate 29 for capturing targets and thus, the target can be detected at a fixed error alarming probability as always captured with the range gate 29 to measure the distance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)  
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開  
昭59—18472

① Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 S 7/48  
17/10

識別記号

庁内整理番号  
7210—5 J  
7210—5 J

③ 公開 昭和59年(1984)1月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④ 測距装置

② 特 願 昭57—128729

② 出 願 昭57(1982)7月23日

⑦ 発 明 者 樋口博

鎌倉市上町屋325番地三菱電機

株式会社鎌倉製作所内

① 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

④ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

測距装置

2. 特許請求の範囲

パルスレーザ光を送信して、パルスレーザ光の伝搬遅延時間から目標までの距離を求める測距装置において、反射光を光電変換してパルス信号を生成する手段と、目標距離に相当する時間位置に第1のレンジゲートを設定する手段と、第1のレンジゲートより早い時間位置に第2のレンジゲートを設定する手段と、第1のレンジゲート内において第1の閾値電圧を越えるパルス信号を検出する手段と、第2のレンジゲート内において第2の閾値を越えるパルス信号を検出し、このパルス数をカウントする手段と、前記パルス数が定められたパルス数より多い場合に出力電圧を増し、少ない場合に出力電圧を減ずる電圧発生手段と、前記電圧発生手段の出力電圧を第1の閾値電圧として設定する手段と、第1の閾値電圧を分圧して第2の閾値電圧として設定する手段とを備えたことを

特徴とする測距装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、常に一定の誤差率で目標距離を測距することのできる測距装置に関する。

パルスレーザ光を送信して、伝搬遅延時間から目標距離を測距する場合、大気、等による後方散乱や、他物体による誤測距を少なくするため、従来次のような手段が用いられていた。

第1図は従来のこの種装置の構成例を示す図であつて、(1)はパルスレーザ装置、(2)はパルスレーザ光、(3)は受信光学系、(4)は光電変換素子、(5)は増巾器、(6)はパルス信号、(7)は電圧比較器、(8)は固定閾値電圧発生回路、(9)は固定閾値電圧、(10)はストップ信号、(11)はスタート信号、(12)はカウンタ、(13)は距離データである。

パルスレーザ装置(1)で発生されるパルスレーザ光(2)は目標にむけて送信され、目標からの反射光が受信光学系(3)で受光されて、光電変換素子(4)で光電変換される。光電変換された微弱な信号は増巾器(5)で増巾されて十分な振幅を有するパルス信

号(6)となり、電圧比較器(7)の一方の入力に印加される。電圧比較器(7)の他方の入力には、固定電圧発生回路(8)から固定閾値電圧(9)が印加され、パルス信号(6)の振幅が固定閾値電圧(9)を越える場合にストップ信号(10)が電圧比較器(7)から出力される。ストップ信号(10)は、パルスレーザ光送信時にパルスレーザ装置(1)から出力されるスタート信号(11)とともにカウンタ(12)に入力され、両者の時間間隔から目標距離が求められて、距離データ(13)が出力される。

第2図は、後方散乱光および目標反射光によるパルス信号(6)と固定閾値電圧(9)との関係を示す図で、横軸は距離、縦軸は振幅を示す。固定閾値電圧(9)は通常の天候状態において、測距範囲内の後方散乱光によるパルス信号が固定閾値電圧より小となる、なるべく低い値に設定されており、この固定閾値電圧を越える目標反射光が検出されるようになっている。

ところが、大気の視界が劣化し、後方散乱光が異常に増大すると、図中、破線で示すように、近

(3)

図は判定回路、10は加算回路、11はデジタル・アナログ(D/A)変換器、12、13は抵抗器、14は切換器、15は手動ゲート位置発生器、16、17はレンジゲート発生器、18、19はレンジゲート、(31) (32)は参照電圧である。

初期において、切換器15は接点16に接続されており、手動レンジゲート位置発生器17を手動操作することにより、レンジゲート発生器18が出力するレンジゲート19は、第4図(a)および(b)に示すように、目標反射光を含む位置に設定される。レンジゲート発生器18は常に、第4図(c)に示すように、レンジゲート19より時間 $t_p$ だけ早い位置でレンジゲート19を生成するように構成されており、レンジゲート19、19の時間幅は等しく $t_w$ である。

初期において、加算回路10の出力には低い値の初期値が設定されるように、加算回路10は構成されている。

この値は、D/A変換器11で低い値のアナログ信号に変換され、抵抗器12、13で分圧されて電圧比較器7の参照電圧入力に入力され、参照電圧

(5)

距離において後方散乱光によるパルス信号が固定閾値電圧(9)を越えるようになり、後方散乱による誤測距が生じるようになる。あるいは、このような場合においても誤測距がおこりにくいように、固定閾値電圧(9)をすこし高めに設定しておくと、遠距離にある目標からのパルス信号が検出できなくなり、従つて最大測距距離が低下する結果となる。

このように、従来のこの種装置においては、外界の状態により、誤測距がおこる確率、すなわち誤警報確率が変化し、安定した測距が得られない欠点があつた。

この発明は、この欠点を除去するための手段を提供するものであつて、以下、図を用いて詳細に説明する。

第3図は、この発明による1実施例を示す図で、パルスレーザ光を送信し、反射光を受光、光電変換、および増幅してパルス信号(6)を得る過程は従来の装置と同様なので、説明を省略する。第3図において、14、15は電圧比較器、16、17はゲート回路、18はカウンタ、19は基準パルス数設定回路、

(4)

(32)となる。電圧比較器14の信号入力にはパルス信号(6)が入力され、初期においては参照電圧(32)は、低い値であるので、この値を越えるパルス信号は数多くある。電圧比較器15は、参照電圧(32)を越えるパルス信号(6)を、パルス整形して出力し、これはゲート回路16に入力されるので、参照電圧(32)を越える、レンジゲート17内の後方散乱、等によるパルス数が、カウンタ18でカウントされることになる。カウンタ18の出力であるパルスカウント数 $n$ は、判定回路14の一方の入力に入力され、他方の入力には、基準パルス数設定回路19の出力である基準パルス数 $M$ が入力されて、次の判定アルゴリズムに従い、 $n$ を自然数として値 $D$ が判定回路14から出力される。

$$D = \begin{cases} +n & , \quad n > M \text{ のとき} \\ 0 & , \quad n = M \text{ のとき} \\ -n & , \quad n < M \text{ のとき} \end{cases} \quad (1)$$

この値 $D$ は、加算回路10で前回の値に加算される結果、後方散乱、等によるパルスカウント数 $n$ が基準量 $M$ より多ければ、次の参照電圧(32)は高

(6)

くなり、少なければ、次の参照電圧 (32) は低くなるので、常に一定の確率でレンジゲート内の後方散乱、等によるパルス信号が検出されることになる。

一方、ストップパルスを検出するための電圧比較器 04 の参照電圧入力には、 $n/A$  変換器 04 の直接の出力 (31) が参照電圧として入力され、これは前述の参照電圧 (32) より大であるので、抵抗器 04、04 の抵抗比、および基準パルス数  $M$  を適切に設定することにより、常にレンジゲート内においては、目標反射光によるパルス信号のみが検出され、同レンジゲート内の後方散乱光、等による誤警報確率を許容できる一定の値に保つことができる。

なお、レンジゲートが目標を捕捉し、距離データ 03 が連続して得られるようになれば、切替器 04 は接点  $a$  に接続され、毎回の距離データを用いてレンジゲート 04、04 が、自動的に設定されるので、目標は常にレンジゲート内で捕捉された状態で、かつ前述のように一定の誤警報確率で検出、測距されることになる。

(7)

は光電変換素子、06 はパルス信号、07 はスタート信号、08 はストップ信号、09 はカウンタ、03 は距離データ、04、09 は電圧比較器、09、03 はゲート回路、04 はカウンタ、03 は基準パルス数設定回路、04 は判定回路、03 は加算回路、04、03 はレンジゲート発生器、04、03 はレンジゲート、(31)、(32) は参照電圧である。

なお、図中、同一あるいは相当部分には同一符号を付して示してある。

代理人 葛 野 信 一

なお、上述の説明においては、レンジゲート 04 は目標を捕捉するレンジゲート 04 と連動して動くようになっているが、装置の構成を簡略にするため、レンジゲート 04 を近距離の一定の位置に固定的に設定する構成を用いることもできる。

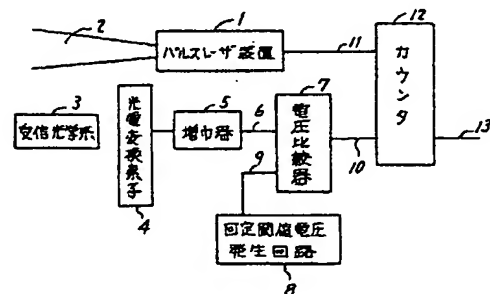
このように、この発明によれば、目標を捕捉するレンジゲートの前に、後方散乱光、等による雑音を検出するゲートを設け、このゲート内での雑音頻度を計測しながら、目標検出のための閾値レベルを設定するので、常に一定の誤警報確率で目標を測距することができ、近距離における測距の安定性と、最大測距離の向上に著しく寄与することができる。

## 4. 図の簡単な説明

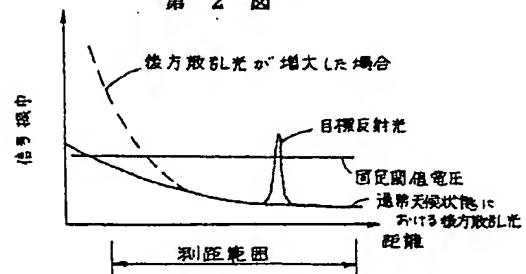
第 1 図は従来の測距装置の構成の 1 例を示す図、第 2 図はパルス信号を固定閾値電圧との関係を示す図、第 3 図はこの発明による装置の 1 実施例を示す図、第 4 図はこの発明による目標とレンジゲートの関係を示す図であつて、(1) はパルスレーザ装置、(2) はパルスレーザ光、(3) は受信光学系、(4)

(8)

第 1 図

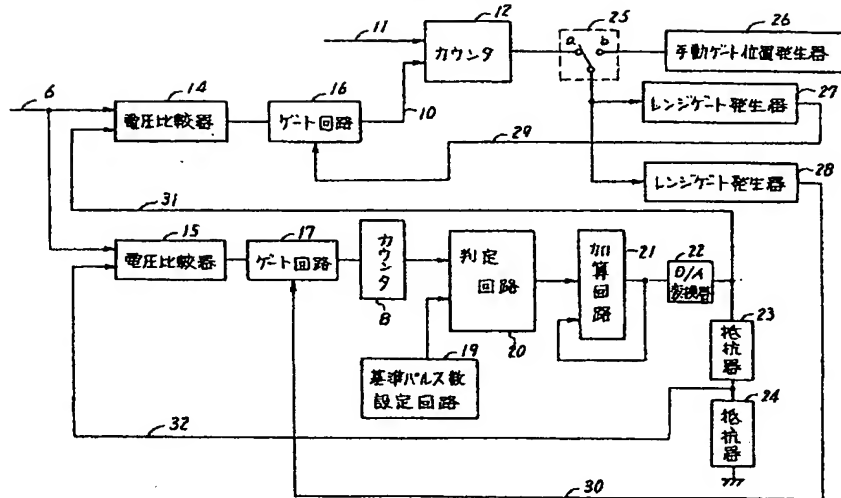


第 2 図



(9)

第 3 圖



第 4 圖

